

PCT

WORLD ORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



D

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : C06D 3/00, C06C 15/00, F42B 12/48	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/58238
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 5. Oktober 2000 (05.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00499	(81) Bestimmungsstaaten: IL, JP, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 24. Januar 2000 (24.01.00)	Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht
(30) Prioritätsdaten: 199 14 095.2 27. März 1999 (27.03.99) DE	Ang. - 2. Okt. 2003 PRK
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PIEPENBROCK PYROTECHNIK GMBH [DE/DE]; Ruhweg 21, D-67307 Göllheim (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KOCH, Ernst-Christian [DE/DE]; Galappmühlerstrasse 62, D-67659 Kaiserslautern (DE). SCHNEIDER, Josef [DE/DE]; Kleinkarlbacherstrasse 17, D-67281 Kirchheim (DE).	
(74) Anwalt: GRUSSDORF, Jürgen; Zellentin & Partner, Rubensstrasse 30, D-67061 Ludwigshafen (DE).	

(54) Title: PYROTECHNIC SMOKE SCREEN UNITS FOR PRODUCING AN AEROSOL IMPENETRABLE IN THE VISIBLE, INFRARED AND MILLIMETRIC WAVE RANGE

(54) Bezeichnung: PYROTECHNISCHER NEBELSATZ ZUR ERZEUGUNG EINES IM SICHTBAREN, INFRAROTEN UND IM MILLIMETERWELLEN-BEREICH UNDURCHDRINGLICHEN AEROSOLS

(57) Abstract

The invention relates to a pyrotechnic smoke screen unit for producing an aerosol which is impenetrable in the visible, infrared and millimetric wave range and used for camouflage and decoy purposes. The units are obtained by combining fibre-like conductive dipoles or dipole precursors which become conductive *in situ* and conventional pyrotechnic smoke substances active in the visible and infrared range.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Nebelsatz zur Erzeugung eines im sichtbaren, infraroten und im Millimeterwellen-Bereich undurchdringlichen Aerosols für Tarn- und Täuschzwecke, wobei faserförmige leitfähige Dipole oder *in situ* leitfähig werdende Dipol-Vorläufer und herkömmliche pyrotechnische im visuellen wie infraroten Bereich wirksame Nebelmassen zu einem gemeinsamen Satz vereinigt sind.

Best Available Copy

***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Pyrotechnischer Nebelsatz zur Erzeugung eines im sichtbaren, infraroten und im Millimeterwellen-Bereich undurchdringlichen Aerosols

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pyrotechnischen Nebelsatz zur Erzeugung eines im sichtbaren, infraroten und Millimeterwellen-Bereich undurchdringlichen Aerosols. Der human- und ökotoxikologisch verträgliche Nebelstoff besteht aus vorkonfektionierten Dipolen für Strahlung im Frequenzbereich von 2 – 300 GHz, welcher sich zur Erzeugung eines im Millimeterwellenbereich undurchdringlichen Aerosols eignet, und geeigneten Nebelstoffen, die im sichtbaren und infraroten Bereich absorbieren.

Pyrotechnisch erzeugte Aerosole werden heute überwiegend im militärischen Bereich zum Tarnen, Täuschen, Blenden, Simulieren und Markieren eingesetzt.

Ein Hauptproblem im Einsatz mit Tarnaerosolen besteht bei der Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung im Frequenzbereich von 2 – 300 GHz; vorzugsweise in den atmosphärischen Dämpfungsfenstern zwischen 2-18 GHz und insbesondere bei 35, 94, 140 und 220 GHz, da in diesen Frequenzbändern typischerweise Zielerfassungs- und Verfolgungssysteme (Radargeräte) von Boden-Boden-Lenkwaffen arbeiten (z.B. SMArt 155, Longbow Hellfire).

Als Methoden zur Tarnung in diesem Frequenzbereich kennt man augenblicklich nur zwei Methoden.

- a) Die Explosivdispersion geeigneter Dipole, z.B. aluminisierte Glasfasern und Nickel- gecoatete Nylonfasern, mit im  $\nu$ -Bereich angepasster Dipollänge.

b) Pyrotechnische Erzeugung von Graphitfasern durch thermisch induzierte Expansion von Graphit-Intercalationsverbindungen.

Ein Beispiel für die thermische induzierte Expansion von Graphitverbindungen zum Zwecke der Aerosolerzeugung ist in der DE 4337071 C 1 beschrieben.

Die generellen Nachteile beider Methoden bestehen zunächst in der völligen Transparenz dieses Aerosols für sichtbare Strahlung und das nahe bis mittlere Infrarot. Als weitere Nachteile kommt es bei der Explosivdispersion von vorkonfektionierten Partikeln stets zum sogenannten *Bird-nesting*. Darunter versteht man das durch den Explosionsvorgang der Mitte in der Aerosolwolke hervorgerufene Loch mit sehr niedriger Teilchendichte. An dieser Stelle der Wolke wird die *Line of sight* (LOS) nicht blockiert. Weiterhin sinken die bekannten Dipole aufgrund ihres spezifischen Gewichts sehr schnell zu Boden, so daß nur unbefriedigende Abdeckzeiten erreicht werden.

Die durch thermisch induzierte Expansion von Graphit-Intercalationsverbindungen erzeugten Strang und Spiral-förmigen Graphitfasern liegen, in Bezug auf ihre Länge, nur statistisch verteilt vor. Es ist also nicht möglich nur Graphitfasern bestimmter Länge (z.B. bei 35 und 94 GHz) zu erzeugen, was zur Folge hat, daß die Wirksamkeit (Dämpfungsleistung) so erzeugter Aerosole in einzelnen Spektralbereichen nur sehr begrenzt ist. Weiterhin werden auch Alveolen-gängige Partikeln erzeugt, was das Risiko von Atemwegserkrankungen evident macht.

Es stellte sich daher die Aufgabe, neue im sichtbaren, infraroten und im Millimeterwellenbereich undurchdringliche Aerosole zu finden, welche darüber hinaus human- und ökotoxologisch verträglich sind.

Es wurde nun gefunden, daß herkömmliche, im visuellen und infraroten Bereich transmissionshindernde, pyrotechnische Nebelsätze durch Zusatz von mit pyrotechnischen Stoffen beschichteten vorkonfektionierten Dipolen die oben beschriebenen Probleme lösen können.

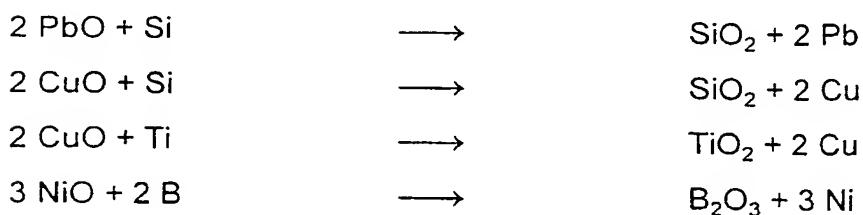
Dazu enthalten die erfindungsgemäßen Nebelsätze als vorkonfektionierte hitzebeständige Dipole aus Graphit oder einem leitfähig gemachten oder *in-situ* leitfähigen keramischen Material wie beispielsweise Zirconiumoxid oder Aluminiumoxid die mit pyrotechnischen Stoffen beschichtet sind. Diese Dipole werden durch die heißen Gas-Schwaden beim Abbrand des bekannten Nebelsatzes mitgerissen.

Die Dipole bestehen aus dünnen, leitfähigen Fasern, deren Länge auf die für die typischen Zielerfassungs- und Verfolgungssysteme üblichen Frequenzbänder abgestimmt ist. Für die Frequenzen von 35, 94, 140 u. 220 Ghz wird beispielsweise eine Mischung aus Längen von 1 bis 30 mm verwendet. Der Faserdurchmesser liegt bei 0,001 bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,005 bis 0,02 mm.

Die leitfähigen Fasern bestehen entweder aus Metall oder Graphit, der durch Verkohlung von gesponnenen Kunststoff-Fasern hergestellt ist, oder aus Glas-, Keramik- oder Kunststoff-Fasern, die durch einen Metallüberzug leitfähig gemacht sind. Methoden zum Beschichten von Oberflächen mit einem sehr dünnen Metallfilm sind bekannt.

Beispielsweise lassen sich Metalle aus der Gasphase auf den Fasern abscheiden. Ebenso können aus Übergangsmetallorganiken, insbesondere Carbonylen, durch Erhitzen bei verminderter Druck die reinen Metalle auf den Fasern abgeschieden werden. Alternativ ist auch das *in-situ*-leitfähig machen mit Hilfe einer pyrotechnischen Beschichtung denkbar. Diese könnte unter dem Einfluß der Reaktions-

wärme des Hauptsatzes unter Bildung eines leitfähigen z.B. metallischen Überzugs abreagieren. Als Überzugsmaterialien für die keramischen Fasern kommen daher pyrotechnische *Schalter-Systeme* in Frage. Geeignete Systeme sind in Schema. 1 wiedergegeben.



Wie in der **Figur 1** dargestellt ist, wird die Dipolfaser 3 erfindungsgemäß zunächst mit einer Phosphor- oder Phosphorsulfidbeschichtung 2 überzogen, welche nach dem Ausbringen und Verteilen der Dipole abbrennt und den Auftrieb derselben erhöht bzw. ihre Sinkrate verlangsamt und zusätzlich eine starke IR-Emission erzeugt. Ferner weisen diese Fasern noch einen Anzünd-Überzug 1 auf, welcher eine bekannte, leicht brennbare pyrotechnische Masse aus einem Brennstoff, beispielsweise roter Phosphor, Hexachlorcyclohexan, Metallpulver etc., ein Oxidationsmittel, beispielsweise Alkalinitrat, Alkaliperchlorat etc., und ein Bindemittel aus einem polymeren Kunststoff und gegebenenfalls noch Abbrandmoderatoren enthält.

Aus Stabilitätsgründen und als Oxidationsschutz kann gegebenenfalls noch eine Deckschicht (in der Figur nicht dargestellt) aus einem Kunststofflack vorgesehen sein. Alle Schichten entsprechen in ihrer Dicke großenordnungsmäßig der Faserdicke selbst, d. h. weisen Dicken von 0,001 bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,01 bis 0,02 mm auf und werden üblicherweise durch Eintauchen oder Besprühen der Fasern mit entsprechenden Lösungen oder Suspensionen der Bestandteile und Trocknen der Lösemittel hergestellt.

Die erfindungsgemäßen Faserdipole werden mit an sich bekannten pyrotechnischen Nebelmassen, die im sichtbaren und infraroten Spektralbereich stark streuende und absorbierende Aerosole erzeugen, gemischt und in für die Ausbringung geeignete Preßkörper oder Granulate geformt. Diese werden in ebenfalls bekannter Weise mit entsprechenden Zündern, Anzündladungen, Treibladungen etc. in Hüllen zu den gewünschten Nebelwurfkörpern, Nebel-Granaten oder Raketen vereinigt. Die entsprechenden Techniken sind mit denen von bekannten Nebelkörpern für IR- und sichtbares Spektrum identisch, so daß auf eine gesonderte Beschreibung verzichtet wird.

Das folgende Beispiel soll die Erfindung verdeutlichen, ohne sie jedoch zu beschränken:

### Beispiel

500 g Graphitfasern (50 % 35 GHz, 25 % 94 GHz, 12,5 % 144 GHz und 12,5 % 220 GHz-Faser-Cut) werden 5 min in einer gesättigten Lösung von Phosphor-squisulfid in Schwefelkohlenstoff geschüttelt und im Vakuum bei 40°C und 20 mbar getrocknet.

Nach dem Trocknen der Fasern werden diese durch Tauchen in einer Suspension aus Rotem Phosphor (50 %), Bis( $\eta^5$ -cyclopentadienyl)eisen (25%), Kaliumnitrat (23 %) und einem Novolak-Binder (2 %) beschichtet.

Aus 100 g vorbehandelter Fasern und einem herkömmlichen Tarnnebelsatz bspw. gemäß folgender Rezeptur wird eine erfindungsgemäße Wirkmasse hergestellt: 2750 g Rotem Phosphor, 990 g Kaliumnitrat, 220 g Silicium, 220 g Bor, 220 g Zir-

konium/Eisen-Legierung und 990 g Macroplast-Binder (30 % Festkörper) wird durch schrittweise Zugabe der Komponenten zum roten Phosphor ein teigiger Satz erzeugt. Die lösemittelfeuchte Masse wird (7 mm Maschenweite) gesiebt und 20 Minuten im Vakuum bei 40°C und 20 mbar getrocknet. Das Granulat wird mit einem Pressdruck von 20 Tonnen zu zylindrischen Presslingen von 7 mm Kan-tenhöhe und 74 mm Durchmesser verpresst. Eine Tablette besitzt eine Brennzeit von ca 27 Sekunden.

Der erfindungsgemäß laborierte Nebelstoff dämpft die Strahlung im Infraroten und visuellen sehr gut (> 95 %) darüber hinaus wird im Millimeterwellenbereich in den betreffenden Frequenzbändern (35, 94, 140 und 220 GHz) eine Dämpfung von jeweils etwa 20 dB erreicht.

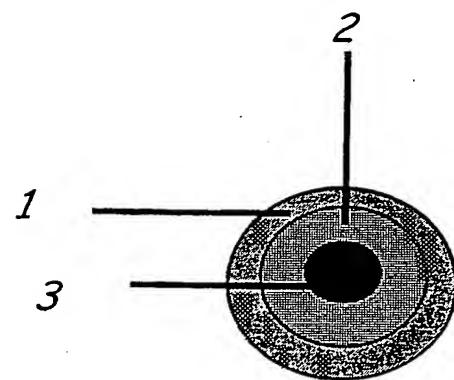
### Patentansprüche

1. Pyrotechnischer Nebelsatz zur Erzeugung eines im sichtbaren, infraroten und im Millimeterwellen-Bereich undurchdringlichen Aerosols für Tarn- und Täuschzwecke, **dadurch gekennzeichnet**, daß faserförmige leitfähige Dipole oder *in-situ* leitfähig werdende Dipol-Vorläufer und als herkömmliche pyrotechnische im visuellen wie infaroten Bereich wirksamer Nebelmassen zu einem gemeinsamen Satz vereinigt sind.
2. Pyrotechnischer Satz nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die vorkonfektionierten Dipole der elektromagnetischen Strahlung im Millimeterwellenbereich den für Zielsuchgeräte üblichen Frequenzbändern entsprechen.
3. Pyrotechnischer Satz nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Satz 5 bis 25 % vorkonfektionierte Dipole oder deren Vorläuferenthält.
4. Pyrotechnischer Satz nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Dipole aus dünnen leitfähigen Fasern aus Metall, Graphit oder aus Glas-, Keramik- oder Kunststofffasern, die mit einem leitfähigen Überzug aus Metall versehen sind, bestehen, eine Länge von 1 bis 30 mm und einen Durchmesser von 0,001 bis 0,1 mm aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Fasern mit einer ersten Schicht aus Phosphor oder Phosphorsulfid und einer zweiten Anzündschicht aus einem Brennstoff, einem Oxidationsmittel und einem Bindemittel überzogen sind, wobei diese Schichten Dicken von 0,001 bis 0,1 mm aufweisen.

5. Pyrotechnischer Satz nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß Dipole aus Graphitfasern, die mit Phosphorsesquisulfid sowie mit einer Mischung aus 50% rotem Phosphor, 25 % Bis( $\eta^5$ -cyclopentadienyl)eisen, 23 % Kaliumnitrat und 2 % Novolak-Binder beschichtet sind.

1/1

Fig. 1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte... Application No  
PCT/EP 00/00499

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C06D3/00 C06C15/00 F42B12/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 C06D C06C F42B F41H F41J H01Q C06B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 92 13251 A (RAUFOSS A/S) 6 August 1992 (1992-08-06) claims	1-3
X	DE 31 47 850 A (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) 9 June 1983 (1983-06-09) claims	1-3
A	EP 0 108 939 A (PYROTECHNISCHE FABRIK F. FEISTEL GMBH + CO KG) 23 May 1984 (1984-05-23) claims	1-3
A	WO 96 01912 A (ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS, INC.) 25 January 1996 (1996-01-25) claims	1-5
		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 May 2000

Date of mailing of the international search report

18/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schut, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/00499

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 049 883 A (E.D. WOODWARD) 17 September 1991 (1991-09-17) column 4, line 4 - line 6; claims	4,5
A	GB 2 162 621 A (BUCK CHEM TECH WERKE) 5 February 1986 (1986-02-05) page 5, line 31 - line 105	4,5
A	US 3 725 927 A (W.S. FIEDLER) 3 April 1973 (1973-04-03) claims	3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No

PCT/EP 00/00499

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9213251	A 06-08-1992	NO DE DE EP US	910228 A 69205273 D 69205273 T 0570407 A 5337671 A	22-07-1992 09-11-1995 04-04-1996 24-11-1993 16-08-1994
DE 3147850	A 09-06-1983	NONE		
EP 108939	A 23-05-1984	DE NO US	3238455 A 833740 A 4622899 A	19-04-1984 17-04-1984 18-11-1986
WO 9601912	A 25-01-1996	US CA EP US US	5686178 A 2194860 A 0770272 A 5880692 A 5571621 A	11-11-1997 25-01-1996 02-05-1997 09-03-1999 05-11-1996
US 5049883	A 17-09-1991	NONE		
GB 2162621	A 05-02-1986	DE DE BE DE FR IT NL US US	2811016 C 2819863 A 874835 A 2858109 A 2568679 A 1164670 B 7901558 A 5499582 A 4860657 A	17-07-1986 24-07-1986 18-11-1985 02-05-1985 07-02-1986 15-04-1987 01-11-1985 19-03-1996 29-08-1989
US 3725927	A 03-04-1973	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00499

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 C06D3/00 C06C15/00 F42B12/48

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C06D C06C F42B F41H F41J H01Q C06B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 92 13251 A (RAUFOSS A/S) 6. August 1992 (1992-08-06) Ansprüche ---	1-3
X	DE 31 47 850 A (MESSERSCHMITT-BÖLKOW-BLOHM GMBH) 9. Juni 1983 (1983-06-09) Ansprüche ---	1-3
A	EP 0 108 939 A (PYROTECHNISCHE FABRIK F. FEISTEL GMBH + CO KG) 23. Mai 1984 (1984-05-23) Ansprüche ---	1-3
A	WO 96 01912 A (ADVANCED TECHNOLOGY MATERIALS, INC.) 25. Januar 1996 (1996-01-25) Ansprüche ---	1-5 -/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. Mai 2000

18/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schut, R

## INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00499

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 049 883 A (E.D. WOODWARD) 17. September 1991 (1991-09-17) Spalte 4, Zeile 4 – Zeile 6; Ansprüche -----	4,5
A	GB 2 162 621 A (BUCK CHEM TECH WERKE) 5. Februar 1986 (1986-02-05) Seite 5, Zeile 31 – Zeile 105 -----	4,5
A	US 3 725 927 A (W.S. FIEDLER) 3. April 1973 (1973-04-03) Ansprüche -----	3

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/00499

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9213251 A	06-08-1992	NO 910228 A DE 69205273 D DE 69205273 T EP 0570407 A US 5337671 A	22-07-1992 09-11-1995 04-04-1996 24-11-1993 16-08-1994
DE 3147850 A	09-06-1983	KEINE	
EP 108939 A	23-05-1984	DE 3238455 A NO 833740 A US 4622899 A	19-04-1984 17-04-1984 18-11-1986
WO 9601912 A	25-01-1996	US 5686178 A CA 2194860 A EP 0770272 A US 5880692 A US 5571621 A	11-11-1997 25-01-1996 02-05-1997 09-03-1999 05-11-1996
US 5049883 A	17-09-1991	KEINE	
GB 2162621 A	05-02-1986	DE 2811016 C DE 2819863 A BE 874835 A DE 2858109 A FR 2568679 A IT 1164670 B NL 7901558 A US 5499582 A US 4860657 A	17-07-1986 24-07-1986 18-11-1985 02-05-1985 07-02-1986 15-04-1987 01-11-1985 19-03-1996 29-08-1989
US 3725927 A	03-04-1973	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**